

市政路桥工程的施工质量管理体系要点构架

李洪志

青海中凯建设工程有限公司, 青海 西宁 810000

[摘要]在快速城市化的进程当中,市政路桥工程属于极为关键的基础设施,其质量的好坏直接关系到城市运行的安全状况以及效率高低。本研究全面构建起了路桥施工质量管理体系,这里面包含了目标标准方面的内容、组织架构的相关情况、全过程控制要点以及技术保障措施等方面。同时结合高海拔且处于严寒区域的实际状况来看,着重指出了原材料管控、冻胀防治、隐蔽工程验收以及信息化监控这些方面所占据的核心地位。从实践的情况来看,将先进的工艺和严格的管理加以集成,是能够显著提高工程的耐久性的,进而能够为处在类似环境下的工程建设给予相应的理论支撑以及实践方面的参考。

[关键词]市政路桥;施工质量;管理体系;信息化监控

DOI: 10.33142/ec.v8i7.17599

中图分类号: U415

文献标识码: A

Key Points and Framework for Construction Quality Management of Municipal Road and Bridge Projects

LI Hongzhi

Qinghai Zhongkai Construction Engineering Co., Ltd., Xining, Qinghai, 810000, China

Abstract: In the process of rapid urbanization, municipal road and bridge engineering is an extremely critical infrastructure, and its quality directly affects the safety and efficiency of urban operation. This study comprehensively established a quality management system for road and bridge construction, which includes content on target standards, relevant information on organizational structure, key points of whole process control, and technical support measures. At the same time, considering the actual situation of high-altitude and extremely cold areas, the core positions occupied by raw material control, frost heave prevention and control, concealed engineering acceptance, and information monitoring are emphasized. From the perspective of practice, integrating advanced technology and strict management can significantly improve the durability of engineering, and provide corresponding theoretical support and practical references for engineering construction in similar environments.

Keywords: municipal road and bridge; construction quality; management system; information monitoring

引言

在社会经济的高速发展之下,诸多城市开始进行了城市化建设,并投入了大量的资金和技术进行道路桥梁、给排水、燃气以及地铁等市政工程建设的工作,以此满足城市发展的需要。其中路桥工程是市政工程开发建设期间重要的建设项目,所以路桥工程施工单位需要高度重视该项工程的建设质量,具体施工期间除了应用先进的施工技术与质量性能优良的施工材料提升工程质量外,还需要加强施工作业管理,以此从管理层面确保工程可以高质量、高效率的建设完成,减少工程可能出现的质量问题。

1 市政路桥工程施工质量管理体系构建

1.1 质量目标与标准体系建立

清晰且能够量化的质量目标,这既是质量管理活动开始的地方,也是最终要达成的目标所在之处。施工单位得依照国家强制性标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 来行事,同时还要综合考量项目具体的设计要求,以及工程所处的高海拔严寒区域和地质条件复杂多变所带来的特殊难题,进而制定出极具针对性的项目质量目标,比如说明明确规定桥梁主体结构在设计基准期当中,裂缝宽

度要严格把控在 0.2mm 之下,路基工后沉降量不能超过 30mm 等等这类具体的指标内容。在此基础之上,还需要进一步加以细化,形成包含原材料、工艺工序、成品验收等诸多环节在内的、具有很强可操作性的企业内控标准,以及十分详尽的作业指导书^[1]。中国住房和城乡建设部在 2023 年所发布的《工程质量安全手册(市政公用工程分册)试行版》,给质量目标的精细化设定以及标准的本地化适配给予了权威且最新的参考依据。

1.2 组织架构与责任划分

高效运作的质量管理体系,离不开职责清晰且顺畅运转的组织保障。要构建起这样一套质量管理网络,其中项目经理作为第一责任人,项目总工程师负责技术方面的决策事宜,专职质检工程师全程实施监督,各个施工班组严格依照要求落实施工事项,以此做到纵向到底、横向到边的全面覆盖。并且要十分清晰地界定出业主、监理、施工总包、专业分包以及材料供应商等所有参建各方的具体质量责任范围,将其形成书面的责任矩阵,借助合同条款来给予刚性方面的约束,从而保证质量压力能够有效地传递下去,防止出现管理上的空白地带或者责任相互推诿的情况。施

工单位自身内部同样需要建立起严格的质量责任追究以及奖惩机制,把质量方面的表现直接和相关人员的绩效考核关联起来。

2 施工全过程质量控制要点

2.1 原材料与设备质量控制

原材料和工程设备是工程质量的物质根基,所以对它们的管控极为重要。就钢筋、水泥、沥青、外加剂这类关键材料而言,得严格执行“先检后用”这一准则,在这些材料进场的时候,要仔细核查它们的出厂合格证以及质量证明文件,并且依照《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20 等相关规范规定,现场取样并将其送到具备 CMA 资质的第三方检测机构去复验,以此保证这些材料的各项性能指标,尤其是低温抗裂性、抗冻融循环能力等能够符合严寒地区的特殊需求。从中国建筑材料联合会 2024 年行业报告所公布的数据来看,严格实施进场检验能够让主要建材的不合格率平均降低大约 15%^[2]。对于施工设备来讲,像预应力张拉设备、压实机械、混凝土拌合站等这些设备,在进场之前以及在使用过程当中,都一定要按时去做检定校准以及维护保养,从而保证它们的工作状态保持稳定,精度也能够达到施工的要求。

2.2 关键施工工序控制

对工程质量起决定性作用的关键工序必须实施重点监控。在季节性冻土广泛分布区域,路基填筑施工需格外关注填料选择、含水率控制、分层厚度及压实遍数,必要时采用砂砾等非冻胀性材料换填,并做好完善的防排水措施以预防春融翻浆。桥梁桩基施工中路基填筑施工要关注填料、含水率、分层厚度、压实遍数,用砂砾换填并做好防排水,桥梁桩基施工要关注成孔垂直度、沉渣厚度、水下混凝土灌注连续性,混凝土工程要控制配合比、拌合时间、运输时效、浇筑振捣密实度、保温保湿养护,预应力施工要控制张拉控制力、伸长量、孔道压浆饱满度。在路面铺装工程中,需严格控制沥青混合料的拌合温度、运输时效及保温措施等,摊铺过程还要确保均匀性,碾压遍数和压实度等,以避免或减少车辙或裂缝等病害的发生。对于钢结构安装,应重点监控构件加工精度、焊接工艺参数及焊缝质量,采用超声波或射线探伤等无损检测手段检验是否合格,同时检查防腐涂层厚度和附着力。隧道施工中,需关注开挖面稳定性、初期支护及时性及二衬混凝土浇筑质量,通过监测围岩变形和渗水情况以预防坍塌风险的发生。此外,伸缩缝安装需精确控制位置、间隙尺寸及密封性能,确保桥梁结构的热胀冷缩适应性。所有关键工序均应设置质量控制点,实行旁站监督和实时数据记录,并依据《公路工程质量检验评定标准》JTG F80 等规范执行阶段性验收。

2.3 隐蔽工程验收管理

深藏于结构内部或者将会被后续工序完全覆盖的隐

蔽工程,其质量要是形成了缺陷,那么往往很难去弥补,并且后果还十分严重。像地基处理、桩基工程、钢筋绑扎以及预埋件安装、各类防水层施工等等,都属于这种情况。必须要建立起强制性的、程序化的隐蔽工程验收制度,在监理工程师全程进行监督的情形下,施工单位得在覆盖或者进入下一道工序之前,把完整的自检资料与影像记录都准备妥当,并且还要书面通知建设、监理、设计,在必要的情况下以及质量监督机构来开展联合验收。只有各方共同签署了隐蔽工程验收记录之后,后续施工才能够被允许去开展。中华人民共和国交通运输部所颁布的《公路工程施工监理规范》JTG G10 2024 年修订版,针对隐蔽工程验收的程序与要求做出了更为细致的相关规定。

2.4 施工测量与试验检测

精准的测量放样对于保障工程线形、位置以及标高能够契合设计要求而言,是必不可少的条件,并且这一工作会贯穿整个施工过程。从控制网复测开始,一直到原地面测量、结构物定位、模板安装复核以及竣工测量等各个环节,都务必要使用经过检定并且合格的仪器,而且要由具备相应资质的测量人员依照相关规范来操作,同时还要严格执行复核制度。试验检测在工程质量评判方面起着至关重要的作用,就好比是评判工程内在质量的一双眼睛^[3]。施工单位应当设立能够满足工程实际需求的现场试验室,或者委托那些具备资质的第三方机构,按照规定所要求的频率以及方法,针对原材料、半成品、成品还有工程实体展开抽样检测工作。比如说,在强紫外线照射以及存在剧烈昼夜温差这样的环境下,针对沥青混合料而言,就需要着重去关注其高温稳定性、低温抗裂性以及水稳定性试验的结果情况。试验检测数据所具备的真实性、及时性以及准确性,无疑是做出质量决策最为关键的依据所在。

3 质量保障技术措施

3.1 施工技术方案管理

施工技术方案要是科学、周密并且有十足针对性的,它可算得上是质量预控的关键核心文件了。像深基坑支护这类工程,还有高墩大跨桥梁施工以及在复杂地质条件之下开展的桩基施工,再者冬季施工等等这些超过了一定规模且危险性比较大的分部分项工程,那可必须要去编制专项施工技术方案。在编制方案的时候,得要仔细分析工程所具有的特点,还得把其中的重点难点给弄清楚,尤其是像高寒缺氧这样的情况,还有有效施工期比较短这类地域性的制约因素,都要好好地去看一番,要做详尽的技术经济方面的比选工作,要把工艺参数给明确下来,操作要点也要搞清楚,同时质量保证措施以及应急预案也都得要清晰明了。方案编制完成之后,还得要经过严格的内部审核程序,并且还要经过专家论证这一环节,只有经过批准之后才能够正式实施。在施工的过程当中,不管出现什么样的技术变更,都得要经过和之前一样严格的审批流程,

以此来确保技术路线是正确的而且是稳定的。

3.2 新技术与工艺应用

积极引入并应用成熟的“四新技术”，即新技术、新材料、新设备以及新工艺，这无疑是在突破传统质量方面所存在的瓶颈，并且也是提升工程品质的一条行之有效的途径。在那些处于多年冻土区或者强震带的路桥建设过程当中，去探索并应用热棒（TPCT）技术来对地基温度场加以调控，采用高性能混凝土（HPC）以此来提升结构的耐久性，推广预制装配式桥梁结构，从而减少现场作业时所面临的难度以及质量出现的波动情况，运用智能张拉压浆设备进而提高预应力施工的精度，这些做法全都展现出了颇为显著的优势。国家发展改革委和科技部在 2025 年初的时候联合发布了《绿色低碳先进技术推广目录》，在这份目录当中明确表示鼓励在基础设施领域对这类技术予以推广。新技术的应用必须要配套地开展详尽的技术交底工作以及操作培训事宜。此外，基于 BIM 技术的深化应用，可实现施工过程的可视化实验，提前优化管线布设、构件预制及安装方案，提升施工精度。同时，结合物联网（IoT）技术对关键施工参数，如混凝土养护温湿度、预应力张拉值进行实时在线监测与预警。在特殊地质或复杂结构施工中，推广自动化、智能化程度高的施工装备，如智能摊铺机、焊接机器人等，不仅能保障关键工序质量的稳定性与一致性，也能显著提高施工效率并降低安全风险。每一项新技术的引入都需经过充分的试验验证和工艺评定，确保其适用于具体工程条件，并制定配套的质量验收标准和操作规程，方能真正发挥其提升工程品质的作用。

3.3 质量通病防治措施

经过对大量工程实践加以系统总结之后能够发现，精准识别本地区路桥工程当中频发以及易发的质量通病，并且为其制定专门的防治措施，这一点是极为重要的^[4]。这里所讲的典型通病涵盖了多种情况，像沥青路面出现的早期车辙现象、发生开裂以及出现松散的情况；水泥混凝土路面存在的断板问题、出现错台的现象；桥梁支座出现脱空状况、发生变形而失效的情况；在伸缩缝处有跳车的现象；桥头路基存在差异沉降的问题；混凝土结构物表面呈现出蜂窝麻面的状态、出现裂缝以及钢筋保护层厚度不够等情况；还有隧道衬砌出现渗漏水等情形。对于每一项这样的通病，都需要对其成因展开细致分析，要从设计方面的优化、材料的选择、工艺的改进以及强化过程控制等多个不同维度去制定出具有系统性并且能够实际操作的防治技术以及管理方面的措施，并且要在施工组织设计或者专项方案当中将其明确下来，在施工过程中切实加以落实。

3.4 信息化质量监控手段

利用现代信息技术赋予质量管理能量，达成对整个过

程全程、实时且可追溯的监控，这无疑是行业发展的必然走向。广泛推广并应用工程质量信息化管理平台，将 BIM 技术集成起来，以此开展可视化的交底工作，进行碰撞检查以及施工模拟操作；借助物联网传感器，实时收集关键部位像是大体积混凝土温度、预应力结构应力应变还有边坡位移等方面的数据；凭借移动 APP，实现质量检查以及验收流程在线上完成流转，并且做到痕迹化管理；运用大数据分析来预测可能出现的潜在质量风险点。交通运输部路网监测与应急处置中心在 2024 年的工作报告里提到，那些深度运用信息化监控手段的项目，其在质量隐患的发现以及整改方面的效率，平均提高了 30%。信息化建设需要投入相应的硬件设施，同时还要培育拥有相应技能的管理人员。

4 结束语

市政路桥工程属于城市运行必不可少的交通要道，其内部品质以及长久安全状况和公众福祉、社会经济发展大局紧密相关。在自然条件极为苛刻、生态环境较为敏感且有效工期受到限制的特殊地理单元开展此类工程，给施工质量管理带来了更为严峻的考验。本文构建的施工质量管理体系，以清晰明确的目标标准作为引导方向，凭借健全完善的组织责任作为保障基础，着重围绕原材料设备、关键工序、隐蔽工程、测量试验等核心环节展开全过程的精细化把控，着重借助优化技术方案、推广先进工艺、系统防治质量通病、深化信息化应用等一系列综合技术举措来筑牢质量防线。该体系着重体现的是管理与技术的高度融合，是标准化要求与本地化实践的有机结合，是过程严格把关与长效性能保障的辩证统一。只有施工单位、监理单位、建设业主以及政府监督部门等各个主体切实履行职责、持续投入资源并且不断革新管理方式，才能够在复杂环境之下打造出能够经受住时间检验、让人民感到安心满意的市政路桥精品工程，为区域协调发展注入强大的动力。

【参考文献】

- [1]王京晶,杨丹妮,陈响.水利工程渠道运行管理与维护问题研究[J].水上安全,2025(3):16-18.
- [2]郭军.水利工程渠道施工中衬砌混凝土技术研究[J].中国住宅设施,2025(3):227-229.
- [3]魏海红.灌区渠道衬砌施工防渗关键技术分析[J].价值工程,2025,44(11):166-168.
- [4]吕中东.水利工程渠道运行管理与维护的探讨[J].农业灾害研究,2025,15(4):229-231.

作者简介：李洪志（1996.8—），毕业院校：青海交通职业技术学院，所学专业：道路桥梁工程技术，当前就职单位名称：青海中凯建设工程有限公司，就单位职务：技术员。